

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-134426

(43)Date of publication of application : 26.05.1989

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G02F 1/133

G09F 9/35

H01L 21/88

H01L 29/78

(21)Application number : 62-292098

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.11.1987

(72)Inventor : KAWABUCHI YASUSHI

ONUHI HITOSHI

MIYAZAKI KUNIO

SHIODA KATSUHIKO

TAKI MOTOJI

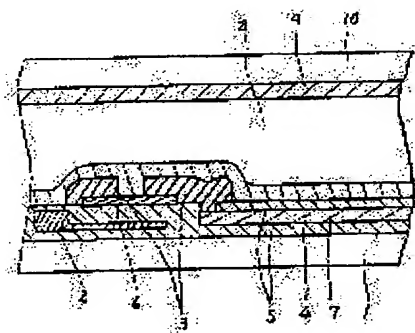
KITAJIMA MASAOKI

(54) THIN FILM TRANSISTOR FOR DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the area of a liquid crystal part and to improve display quality by forming wiring of ≥ 1 kind of alloy among Al-Pd, Mg, Li, Be, Mn, Fe, etc., and forming a film, and annealing it in an oxygen atmosphere.

CONSTITUTION: At least either of gate wiring 2 and data wiring 3 has an aluminum alloy layer on a transition metal layer by containing at least one of palladium, magnesium, lithium, beryllium, manganese, iron, cobalt, nickel, copper, lanthanum, and cerium by 0.005Wt.% in total and aluminum for the rest. Fine working is easily performed because Pd, etc., is dispersed uniformly in the Al wiring films 2 and 3, the anticorrosiveness is improved, and the reliability of the element is improved. Consequently, thin film transistor wiring for driving the liquid crystal display is made thin, the picture element area rate of the liquid crystal display is increased above 70%, and the moisture-resisting reliability of the display device is improved.



⑫ 公開特許公報(A)

平1-134426

⑤ Int. Cl.⁴

G 02 F 1/133

識別記号

3 2 7

3 2 3

庁内整理番号

7370-2H

7370-2H

7335-5C

④ 公開 平成1年(1989)5月26日

G 09 F 9/35

※審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④ 発明の名称 液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタ

⑥ 特 願 昭62-292098

⑦ 出 願 昭62(1987)11月20日

- ⑧ 発 明 者 河 瀬 靖 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
- ⑧ 発 明 者 大 貫 仁 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
- ⑧ 発 明 者 宮 崎 邦 夫 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
- ⑧ 発 明 者 塩 田 勝 彦 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内
- ⑨ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
- ⑩ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名
- 最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタ

2. 特許請求の範囲

1. ゲート配線及びデータ配線を具備する液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタにおいて、前記ゲート配線及びデータ配線の少なくとも一方が遷移金属層上に、パラジウムとマグネシウムとリチウムとベリリウムとマンガンと鉄とコバルトとニッケルと銅とランタン及びセリウムの少なくとも1つを合計で0.005～1重量%含み、残部アルミニウムの合金よりなるアルミニウム合金層を有することを特徴とする液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタ。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記アルミニウム合金層が膜形成後、アニールされていることを特徴とする液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタに係り、特にその配線材料に関する。

〔従来の技術〕

従来の液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタは、配線材料に純アルミニウムまたはアルミニウム-シリコン合金が使われていた。この種の技術については、例えば特開昭61-93488号に述べられている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来、液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタにおけるゲート配線およびデータ配線は、純アルミニウムで形成されていた。そのため素子を形成する際の熱応力によつてヒロックが起きたり、エッチングの際に余分が腐食が起こったりしていた。この対策として配線幅を10 μ m以上に太くし、層間絶縁膜の厚さも0.5 μ m以上と厚くする必要があり、各トランジスタの小型化とディスプレイの大型化に対する障害になっていた。また信頼性試験でアルミニウム配線が電氣的に腐食を起こす問題があった。

本発明の目的は、A₂配線膜の微細加工性を改善し、ヒロツクを形成しにくい配線材料を使つてトランジスタ素子を小型化することによつて、液晶部分の面積を広げ表示画質を向上させるとともに、ディスプレイ面積を大型化することにある。同時にA₂配線膜の腐食性を高め、表示素子の信頼性を向上させることにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、配線をA₂-Pd, Mg, Li, Be, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, La及びCeの1つ以上の合金で形成し、膜形成後、酸素雰囲気中でアニールすることにより、達成される。腐食性を高める合金元素としてPd等をA₂配線膜中に均一に分散させるため、微細加工を容易に行う事ができるようになるとともに、腐食性が向上し、素子の信頼性が改善できる。またA₂にPd等を添加することによつてA₂基地の結晶粒径を細かくすることができるため、ヒロツクの発生を抑制することができる。特にA₂-Pd合金配線膜においては、パターニング後、酸素雰囲気

中でアニールする事により、A₂膜表面にPdOを形成して表面保護絶縁膜あるいは層間絶縁膜との密着性を高めることができる。その結果、水分の侵入によるA₂配線膜の腐食を防止できる。

A₂合金中におけるPd, Mg, Li, Be, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, La及びCeの少なくとも1つの量は合計で0.005～1重量%とすることが好ましく、特に0.01～0.5重量%の範囲が好ましい。

アニール温度は、層間絶縁膜或は半導体膜の形成温度よりも高く、ガラスの結晶化温度よりも低い温度範囲とすることが好ましい。

〔作用〕

A₂配線を加工するためのエッチングの際、レジスト剥離液、あるいは後工程の水洗における腐食が問題になるが、これを解決するため、A₂にPd等を添加することによつて腐食性を改善した。またA₂表面に発生するヒロツクを抑制することができるため、配線幅を細くできるとともに、層間絶縁膜、保護膜を薄くすることが可能となり、

ガラス基板上の液晶表示部分の面積を70%以上に増すことができ表示画質を向上させることができる。また、A₂-Pd合金配線の場合、それと表面保護絶縁膜あるいは層間絶縁膜との密着性を高めることができ、水分の侵入によるA₂配線膜の腐食を防止し、表示素子の信頼性を高くすることができるため、画面を5インチ以上に大型化することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例によつて説明する。第1図は液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタの断面構造を示している。第1図において、1はガラス基板、2はゲート配線、3はデータ配線、4はITO (Indium Tin Oxide) 透明画素電極、5はゲート絶縁膜、6は半導体膜、7は素子表面を保護するパッシベーション膜、8は液晶、9は表面ITO透明電極、10はガラス板で構成されている。このうち2、3の配線はクロム又はタングステン等の遷移金属層の上にA₂-Pd合金を重ねた構造になっており、ケミカルベーパーデポ

ジション(CVD)、電子ビーム蒸着、スパッタ法等により厚さ1000～5000Å堆積させる。

第2図は第1図の素子を形成する過程でA₂配線形成後の熱処理の有無による素子の耐湿信頼性を温度40℃、湿度95%の条件で評価したものである。A₂-0.3重量%Pd合金配線形成後、O₂中でアニールを行つた素子の耐湿信頼性が最も高く、N₂中でアニールを行つたものもそれと同等の耐湿信頼性を示す。一方、アニールを行なわなかつた素子では時間とともにA₂配線の腐食が起こり不良率が増してゆく。この原因はアニール無だと絶縁膜とA₂との間に隙間ができ、そこに水分が侵入して電気化学的な腐食が加速され断線するためである。

第3図は絶縁膜形成時にA₂配線上に形成されるヒロツク密度について、本発明によるA₂合金配線と従来の純A₂配線とを比較し、Pd添加量を横軸に整理した結果を示す。A₂にPdを添加することによつて配線膜中の原子移動が抑制され、ヒロツク密度が大幅に減少する。

第4図は本発明によりAl配線の信頼性が高まり、配線幅が細くなった結果、画素面積率が増す効果を示している。第4図から明らかなように、従来のAl-Si合金では $10\mu\text{m}$ あつた配線幅が、本発明のAl-Pd合金では $1\mu\text{m}$ 以下と細くできるため、液晶駆動部分の画素面積を大きくとることができる。またPdを0.01重量%添加するだけで十分効果があり、酸素雰囲気中で 200°C -10分間のアニールを施すことにより、より一層の画素面積率向上の効果がみられる。

なお、ゲート配線、およびデータ配線としてAl配線のヒロック密度を低減させる添加元素はPdが最も効果があるが、Mg, Li, Be, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, La, Ceの少なくとも1つを添加した場合にも効果がある。第5図にこれらの元素を添加したAl合金と純Alの絶縁膜形成時に発生するヒロック密度を示す。いずれの合金添加もヒロックの抑制に効果があることが分かる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、ヒロック密度が低く、耐湿信頼性に優れ、 $1\mu\text{m}$ 以下の配線に加工できる液晶ディスプレイ用配線膜が得られる。その結果、液晶ディスプレイ駆動用薄膜トランジスタ配線を細くでき、液晶ディスプレイの画素面積率を70%以上にすることができ、ディスプレイ装置の耐湿信頼性を向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

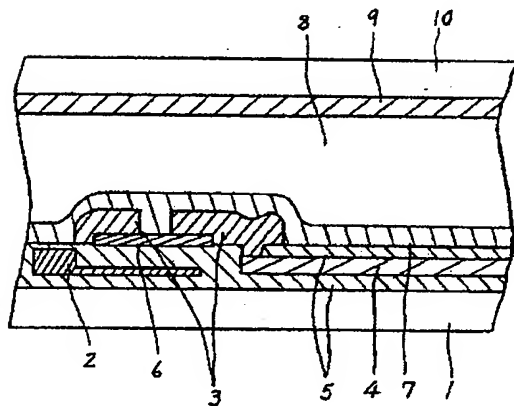
第1図は本発明の実施例の構造を示した断面図、第2図はアニールの有無による耐湿信頼性試験結果を示す特性図、第3図はパラジウムによるヒロック密度の低減効果を示す特性図、第4図はアニールの有無と画素面積率との関係を示す特性図、第5図は各種配線材料とヒロック密度との関係を示す特性図である。

1…ガラス基板、2…ゲート配線、3…データ配線、4…ITO透明画素電極、5…ゲート絶縁膜、6…半導体膜、7…パッシベーション膜、8…液晶、9…表面ITO透明電極、10…ガラス板。

代理人 井理士 小川勝男

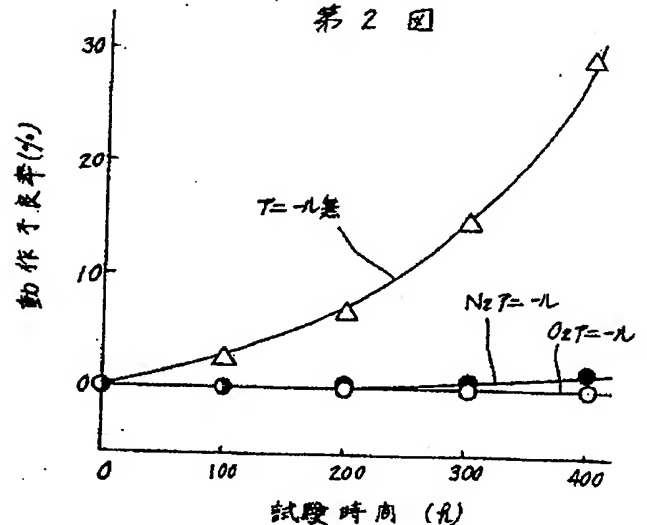


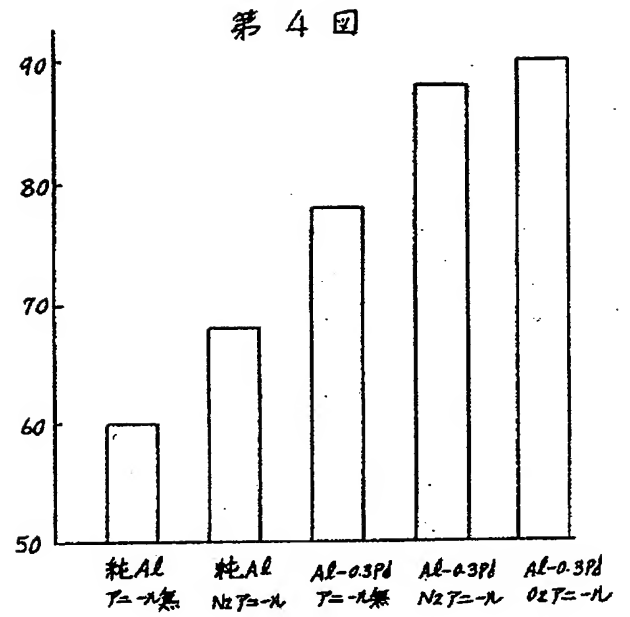
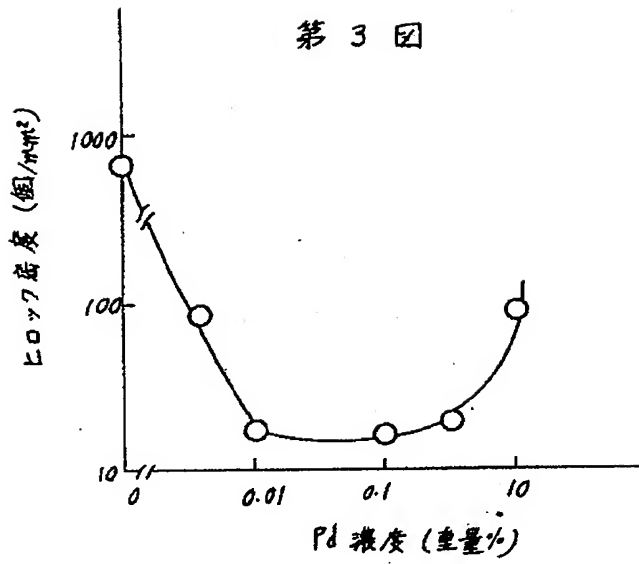
第1図



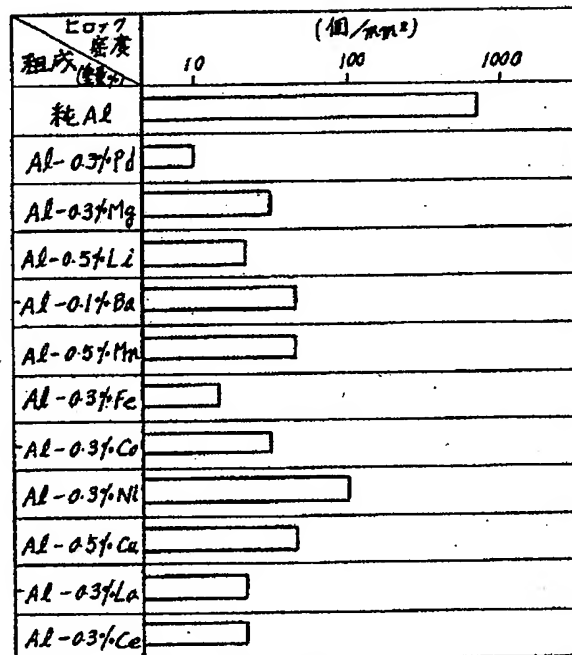
- 1—ガラス基板
- 2—ゲート配線
- 3—データ配線
- 4—ITO透明画素電極
- 5—ゲート絶縁膜
- 6—半導体膜
- 7—パッシベーション膜
- 8—液晶
- 9—表面ITO透明電極
- 10—ガラス板

第2図





第5図



第1頁の続き

⑨Int.Cl. 4

H 01 L 21/88

29/78

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

R-6708-5F

N-6708-5F

A-7925-5F

⑦発明者 滝

元 司

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内

⑦発明者 北 島

雅 明

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内